

PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN PRODUKSI BERORIENTASI LAYANAN PADA SEKTOR AGRIBISNIS MENGGUNAKAN PENDEKATAN SOIS STUDI KASUS: PABRIK PENGOLAHAN KELAPA SAWIT PT X

Muhammad Kartiko Putro.

Teknik Informatika Universitas Persada Indonesia YAI Jakarta
Jl Salemba Raya no 7-9 Jakarta Pusat 10340
Email: m.kartikoputro@gmail.com

Abstrak

Proses produksi kelapa sawit sering sekali tidak sesuai dengan harapan yang diinginkan perusahaan. Seperti hasil produksi minyak kelapa sawit tidak sesuai dengan standar kualitas yang diinginkan atau jumlah bahan baku (TBS) yang hilang akibat kesalahan pendataan bahan baku. Proses monitoring produksi sangat dibutuhkan untuk mengatasi permasalahan tersebut, agar proses produksi berjalan sesuai dengan yang diharapkan perusahaan. Terdapat banyak pendekatan yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan yang terjadi pada proses produksi kelapa sawit, diantaranya adalah menggunakan service oriented architecture (SOA). Pendekatan SOA merupakan sebuah gaya arsitektur yang memenuhi syarat sistem informasi perusahaan dengan memberikan nilai tambah seperti loose coupling, reusability dan service sharing. Hasil penelitian yang dilakukan, menunjukan dengan pembangunan aplikasi sistem informasi produksi berbasis SOA ini perusahaan dapat mengintegrasikan dan mengontrol setiap proses bisnis yang berlangsung, selain itu jika dimasa yang akan datang perusahaan melakukan pengembangan teknologi informasi pada sektor proses bisnis lainnya, sistem yang baru akan sangat mudah untuk diintegrasikan dengan sistem berbasis layanan yang sudah berjalan pada perusahaan.

Kata kunci: proses produksi, kelapa sawit, service oriented architecture (soa), proses bisnis.

Abstract

The production process of palm oil often does not match to desired expectations of a company. For example, palm oil production, it does not match to the desired standard quality or the lost amount of raw material (TBS) due to feedstock data collection errors. Monitoring process of the production is needed to overcome these problems, so that the production process runs as expected the company. There are many approaches that can be used to overcome the problems that occurred on palm oil production process, one of which is the use of service oriented architecture (SOA). SOA Approach is an architectural style that meets the requirements of company information systems to provide added value such as loose coupling, reusability and service sharing. The results of research conducted, showed, with the development of information systems application on production based SOA, company could integrate and control all business processes that taken place, besides if the future, company do the development of information technology on business processes in other sectors, the new system will be very easy integrated to the existing system based on services at the company.

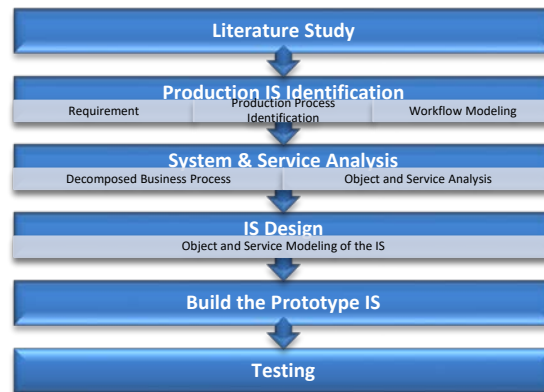
Keywords: production process, palm oil, service oriented architecture(SOA), business process.

PENDAHULUAN

Proses produksi sering sekali tidak sesuai dengan harapan yang diinginkan perusahaan. Seperti hasil produksi tidak sesuai dengan standar kualitas yang diinginkan atau jumlah bahan baku yang hilang akibat kesalahan pendataan bahan baku. Proses monitoring produksi sangat dibutuhkan untuk mengatasi permasalahan tersebut, agar proses produksi berjalan sesuai dengan yang diharapkan perusahaan. Tuntutan pasar yang terus berubah menuntut proses bisnis perusahaan dapat berjalan secara fleksible, dalam merespon seluruh peluang dan tantangan pasar. Jika perusahaan tidak dapat mengatasi permasalahan yang terjadi pada proses produksi maka perusahaan akan merugi. Dibutuhkan sebuah teknologi informasi yang mature dalam menjawab tuntutan pasar. Teknologi informasi yang diterapkan harus dapat menyesuaikan diri dalam segala situasi secara dinamis, selain itu teknologi informasi berfungsi untuk mengefisienkan kinerja dalam menjalankan proses bisnis. Terdapat banyak pendekatan yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan yang terjadi pada proses produksi, diantaranya adalah menggunakan *service oriented architecture* (SOA). Pendekatan SOA merupakan sebuah gaya arsitektur yang memenuhi syarat sistem informasi perusahaan dengan memberikan nilai tambah seperti loose coupling, reusability dan service sharing. Diharapkan dengan dibangunnya aplikasi berbasis layanan ini pada proses produksi, perusahaan dapat mengintegrasikan dan mengontrol setiap proses bisnis yang berlangsung, selain itu jika dimasa yang akan datang perusahaan melakukan pengembangan teknologi informasi pada sektor proses bisnis lainnya, sistem yang baru akan sangat mudah untuk diintegrasikan dengan sistem berbasis layanan yang sudah berjalan pada perusahaan.

METODOLOGI

Metodologi penelitian yang digunakan adalah model *Service Oriented Information System (SOIS) Approach*.



Gambar 1. Gabungan metodologi penelitian

1. Literature Study

Dilakukan dengan cara mempelajari literatur-literatur baik yang berupa buku, jurnal dan artikel ilmiah, maupun website untuk memahami proses produksi yang akan dikembangkan pada sistem informasi berorientasi layanan.

2. Production IS Identification

Pada tahap ini dilakukan identifikasi pentingnya dari penelitian yang akan diteliti. Pada tahap identifikasi proses produksi dapat dilakukan beberapa tahap, yaitu:

2.1 Requirement

Pada tahap ini dilakukan pengamatan langsung terlebih dahulu pada proses produksi lalu dilakukan wawancara dengan *stakeholder* yang berhubungan langsung pada proses produksi untuk mengetahui kebutuhan apa saja yang akan dirancang pada aplikasi. Pada proses wawancara dilakukan juga identifikasi permasalahan yang terjadi di lapangan. Selain itu dilakukan pengumpulan dokumen yang terkait dengan proses bisnis proses produksi.

- 2.2 *Production Process Identification*
 Pada tahap ini dilakukan identifikasi terhadap faktor keberhasilan proses produksi diantaranya bahan baku, jenis produk, mutu produk dan mesin produksi.
- 2.3 *Workflow Modeling*
 Pada tahap ini dilakukan pembuatan model dari proses bisnis yang terjadi pada proses produksi.
3. *System and Service Analysis*
 - 3.2 *Decomposed Business Process*
 Proses bisnis yang ada kemudian dilakukan dekomposisi proses bisnis hingga proses terkecil, bertujuan agar *service* yang dibuat menjadi lebih independen.
 - 3.3 *Object and Service Analysis*
 Pada fase analisis sistem ini dilakukan analisa detail terhadap sistem yang sudah berjalan sesuai dengan proses bisnis yang berlaku. Setelah itu dilakukan evaluasi terhadap proses yang sedang berjalan dengan sistem yang akan dibangun apakah terjadi relevansi atau tidak. Fase ini bertujuan untuk mengidentifikasi perbaikan (improvisasi) yang diperlukan oleh sistem untuk mencapai tujuan bisnis perusahaan.
4. *IS Design*
 - 4.2 *Object and Service Modeling of the IS*
 Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, pada tahap ini dilakukan pembuatan model desain akhir dari sistem dan *service* yang akan dibangun.
5. *Build the (prototype) IS*
 Pada tahap ini merupakan fase pembangunan sistem. Seluruh desain yang telah ditentukan di terjemahkan kedalam bahasa pemrograman yang dipilih.
6. *Testing*
 Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap hasil pembangunan *service* dan aplikasi.
 - 6.2 *UAT*
 Pada tahap ini dilakukan pengujian atas *service* dan aplikasi yang telah dibangun apakah sudah sesuai dengan dengan kebutuhan perangkat lunak, jika belum dapat dilakukan perbaikan atas *service* atau aplikasi yang dibangun
 - 6.3 *Pengujian deskriptif*
 Pada tahap ini dilakukan penyebaran kuesioner kepada aktor yang berhubungan langsung dengan proses produksi. Hasil data pengisian kuesioner ini nantinya akan dilakukan uji deskriptif diolah menggunakan SPSS untuk mengukur indikator keberhasilan atas *service* dan aplikasi yang telah dibangun.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis

Production IS Identification

Pada tahap awal dilakukan identifikasi dengan cara melakukan survey langsung ke PT. X. Tahap identifikasi ini dilakukan untuk digunakan dalam proses analisis selanjutnya dalam pembangunan sistem.

Requirement

Proses *requirement* yang dilakukan pada PT. X adalah dengan melakukan wawancara dengan *stakeholder* yang berhubungan langsung dengan proses pengolahan kelapa sawit. Wawancara yang dilakukan dengan cara menggali informasi mengenai proses pengolahan kelapa sawit mengenai proses yang terjadi dan permasalahan yang terjadi dilapangan..

Production Process Identification

Pada tahap ini dilakukan identifikasi terhadap faktor keberhasilan proses produksi diantaranya:

1. Bahan baku

Bahan baku yang digunakan adalah TBS. TBS ini dapat diolah maksimal 24 jam setelah waktu panen di kebun. Sebelum melakukan proses pengolahan TBS ini dilakukan penyortiran menggunakan fraksi derajat kematangan buah. Buah yang telah membusuk atau lewat matang akan dipisahkan, karena tidak dapat diolah. Apabila TBS tersebut dipaksakan untuk diolah akan memacu tingginya nilai asam lemak bebas (ALB).

2. Jenis Produk

Jenis produk yang dihasilkan adalah minyak kelapa sawit (CPO), inti sawit (Kernel), minyak inti sawit (PKO) dan bungkil.

3. Mutu Produk

- Mutu bahan baku
- Mutu produk yang dihasilkan

4. Mesin

Mesin produksi yang digunakan cenderung sudah tua, dikarenakan peninggalan zaman Belanda, sehingga diperlukan sebuah sistem yang dapat mencatat jam kerja mesin hingga *history* perawatan mesin.

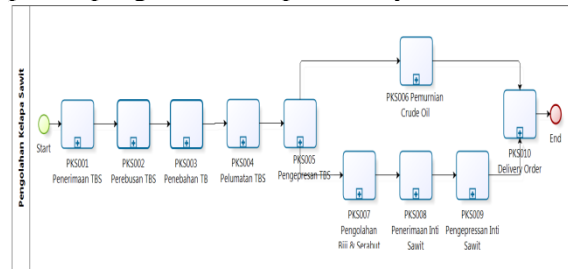
Workflow Modeling

Pada tahap ini dilakukan *modeling* proses bisnis yang terjadi pada PT. X. Berdasarkan identifikasi kebutuhan dari bisnis pada pabrik pengolahan kelapa sawit didapatkan proses bisnis yang akan dijelaskan pada subbab berikutnya.

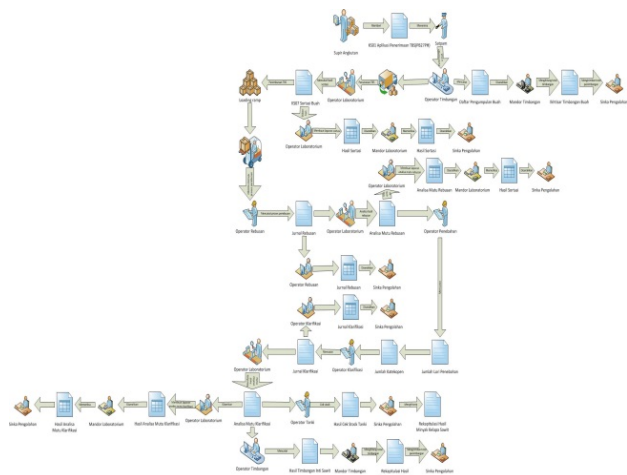
Proses Bisnis Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit

Siklus pengolahan kelapa sawit merupakan serangkaian kegiatan pengolahan dari menerima bahan baku berupa TBS hingga proses pengambilan *delivery order*.

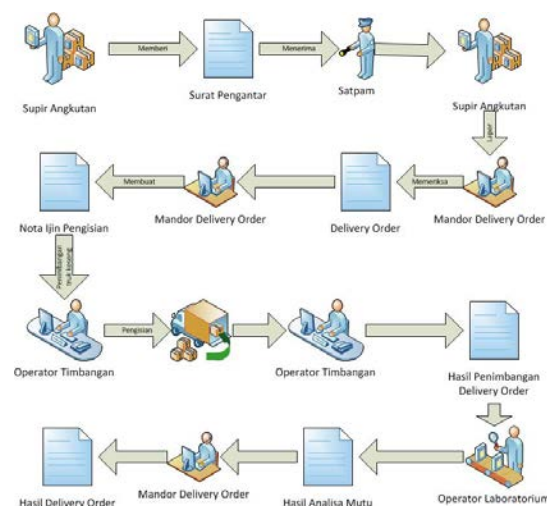
Terdapat 10 proses utama yang terjadi pada pabrik pengolahan kelapa sawit, yaitu:



Gambar 2.Proses bisnis pabrik pengolahan kelapa sawit level 0



Gambar 3.Distribusi data dan informasi yang terjadi pada proses pengolahan



Gambar 4.Distribusi data dan informasi yang terjadi pada proses *delivery order*

Proses Bisnis Perebusan TBS



Gambar 5Proses bisnis perebusan TBS level 1 PKS002

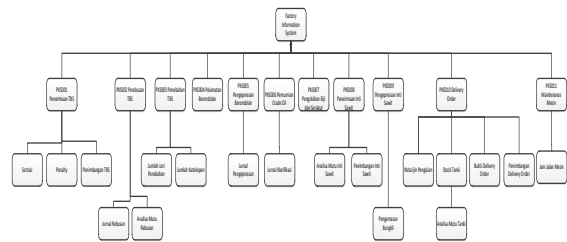
Identifikasi *operation candidate* pada proses bisnis perebusan TBS:

Tabel 1.Operation candidate pada proses bisnis perebusan TBS

No	Proses	Automatisasi
1	Memasukkan lori ke sterilizer	Tidak
2	Proses daerasi	Tidak
3	Perebusan TBS puncak 1	Tidak
4	Perebusan TBS puncak 2	Tidak
5	Perebusan TBS puncak 3	Tidak
6	Menurunkan tekanan dengan membuka kran exhaust kondensat	Tidak
7	Mengeluarkan rebusan	Tidak
8	Insert jurnal rebusan	Ya
9	Update jurnal rebusan	Ya
10	Insert jam jalan mesin perebusan	Ya
11	Update jam jalan mesin perebusan	Ya
12	Analisa mutu perebusan	Ya
13	Update Analisa mutu perebusan	Ya
14	Insert hasil analisa mutu perebusan	Ya

Decomposed Business Process

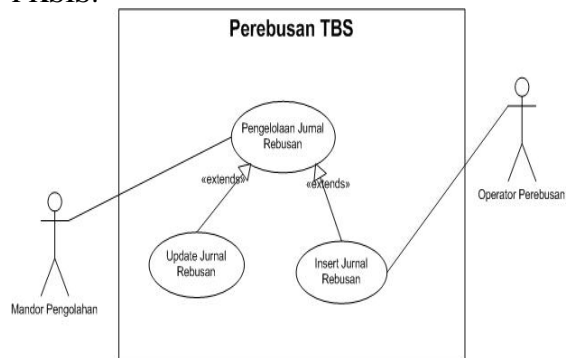
Proses bisnis yang ada kemudian dilakukan dekomposisi proses bisnis hingga proses terkecil, bertujuan agar *service* yang dibuat menjadi lebih independen.



Gambar 6.Decomposed Business Proces

Desain

Berdasarkan hasil dekomposisi proses bisnis, *service* yang terpilih kemudian dilakukan desain kandidat *service* akhir, operasi *service* dijabarkan seluruhnya berdasarkan kandidat *service* akhir yang telah dibentuk. Setelah proses desain *service* beres selanjutnya dilakukan desain UML, seperti *class diagram*, *use case*, *activity diagram* dan *sequence diagram* guna kepentingan pengembangan aplikasi PKSIS.



Gambar 7.Use case perebusan TBS

Implementasi

Aktivitas implementasi PKSIS dilakukan dalam beberapa tahap sebagai berikut.

Implementasi *service*

Implementasi *service* menghasilkan *service* – *service* yang dibangun menggunakan teknologi WCF dan Asp.NET(C#). Tahap ini dilakukan sesuai dengan hasil tahapan analisis yang telah dilakukan. Setelah proses implementasi *service* ini selesai akan menghasilkan dokumen WSDL. Dokumen WSDL ini berisi nama *method*,

parameter masukan dan parameter keluaran *method* tersebut. Seluruh dokumen WSDL ini nantinya akan digunakan dalam tahap implementasi perangkat lunak *client*.

Implementasi perangkat lunak *client*

Pada tahap implementasi perangkat lunak *client* ini dilakukan pembagian beberapa modul sesuai dengan hasil analisis yang telah dilakukan. Modul yang diimplementasikan terdiri dari beberapa modul, yaitu modul penerimaan TBS, penimbangan, perebusan, penebahan, pemurnian *crude oil*, pengepresan inti sawit, analisa mutu, *inventory, delivery order* dan kelola mesin. Tahap ini berfungsi untuk menjadi antarmuka ke pengguna untuk menjalankan *service* dan proses bisnis yang ada.

Hasil implementasi pada studi kasus ini dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu implementasi *service* dan implementasi pada perangkat lunak *client*.

Tabel 2.Hasil implementasi *service*

No	File WSDL	Nama Form	Nama File Executable
1 Modul Stasiun Penerimaan			
1.1	AntrianService.svc?wsdl	UAntrian.aspx	UAntrian.aspx.cs
1.2	AntrianService.svc?wsdl	UPanggilAntrian.aspx	UPanggilAntrian.aspx.cs
1.3	FraksiService.svc?wsdl	UFraksi.aspx	UFraksi.aspx.cs
1.4	PenaltyService.svc?wsdl	UPenalty.aspx	UPenalty.aspx.cs
1.5	SortasiService.svc?wsdl	USortasi.aspx	USortasi.aspx.cs
1.6	TandanTidakDisortasiService.svc?wsdl	UTandanTidakDisortasi.aspx	UTandanTidakDisortasi.aspx.cs
1.7	LoadingRam.pService.svc?wsdl	ULoadingRam.aspx	ULoadingRam.aspx.cs
2 Modul Penimbangan			
TimbanganD			
2.1	OKendaraanService.svc?wsdl	UTimbanganDOKendaraan.aspx	UTimbanganDOKendaraan.aspx.cs
2.2	OKotorService.svc?wsdl	UTimbanganDOKotor.aspx	UTimbanganDOKotor.aspx.cs
2.4	TimbanganTBSKendaraan	UTimbanganTBSKendaraan	UTimbanganTBSKendaraan

	nService.svc?wsdl	raan.aspx	an.aspx.cs
2.4	TimbanganTBSKotorService.svc?wsdl	UTimbanganTBSKotor.aspx	UTimbanganTBSKotor.aspx.cs
3 Modul Stasiun Perebusan			
JurnalRebusa			
3.1	nService.svc?wsdl	UJurnalRebusan.aspx	UJurnalRebusan.aspx.cs



Gambar 8 Screenshoot antar muka perangkat lunak *client*

Hasil Pencapaian Implementasi terhadap Permasalahan pada Proses Produksi

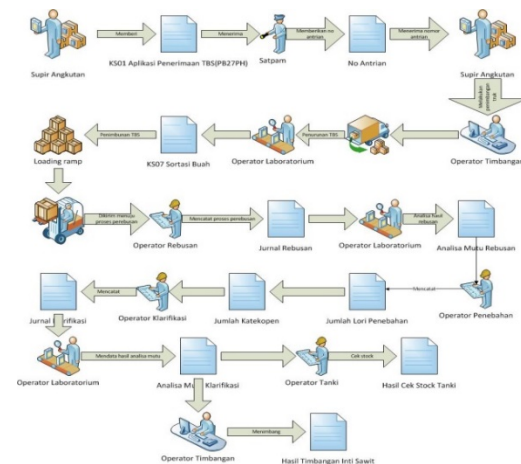
Berdasarkan tahap *requirement* terdapat beberapa permasalahan yang terjadi pada proses produksi, berikut hasil pencapaian yang telah dilakukan untuk mengatasi permasalahan yang terjadi pada proses produksi:

Tabel 3.Hasil solusi permasalahan

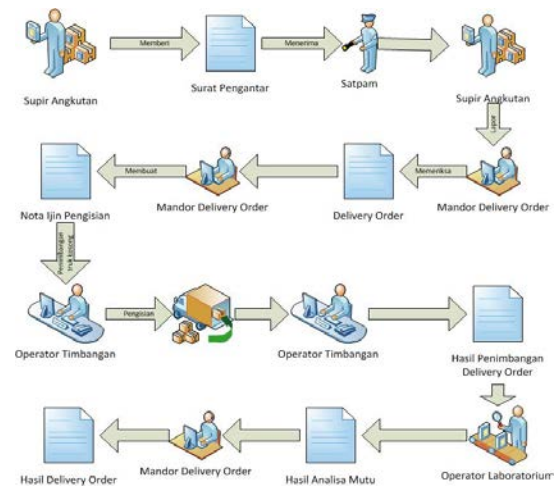
No	Sebelum	Saat Ini	Proses
1	Kendaraan yang akan masuk pabrik, parkir secara berurutan di dekat pintu masuk	Terdapat fitur antrian untuk mengelola kendaraan yang akan memasuki pabrik	Pintu Masuk
2	Pemeriksaan kendaraan DO yang masuk pabrik berdasarkan surat pengantar tanpa dilakukan verifikasi terhadap data yang dimiliki	Petugas pintu masuk kini dapat melakukan pencarian data perusahaan yang terdaftar pada bagian <i>delivery order</i> dengan cara memverifikasi	Pintu Masuk

	pada pintu masuk	surat pengantar dengan data <i>delivery order</i> yang terdaftar	
3	Berat truk tidak ditimbang (hanya taksasi / perkiraan saja)	Berat truk kosong kini wajib ditimbang dan data berat truk kosong dimasukan kedalam <i>database</i>	Timbangan
4	Proses pencatatan data timbangan membutuhkan waktu karena dilakukan pencatatan 2 rangkap (Dokumen hasil timbangan & Dokumen rekapitulasi timbangan)	Tidak perlu dilakukan pencatatan 2 rangkap, operator hanya perlu melakukan input data satu kali pada sistem	Timbangan
5	Rekapitulasi hasil penimbangan ingin terhitung secara otomatis	Seluruh data jumlah timbangan akan secara otomatis terjumlah ketika data timbangan selesai diinputkan Selisih jumlah penimbangan terjadi akibat <i>humanerror</i> , karena penghitungan data timbangan dilakukan secara manual	Timbangan
6	Sering terjadi selisih antara hasil penimbangan dengan <i>inventory</i>	Data hasil penimbangan kini dapat diakses secara realtime oleh <i>stakeholder</i>	Timbangan
7	Data hasil penimbangan tidak dapat diakses secara realtime	Data hasil sortasi kini dapat diakses secara realtime oleh <i>stakeholder</i>	Sortasi
8	Data hasil sortasi tidak dapat dilihat secara realtime		

Selain itu alur informasi yang terjadi pada proses produksi setelah tahap implemetasi terjadi beberapa perubahan, seperti yang dijelaskan pada gambar.



Gambar 9. Distribusi informasi pada proses pengolahan setelah tahap implementasi



Gambar 10. Distribusi informasi pada proses *delivery order* setelah tahap implementasi

Pengujian

User acceptance test

Subab ini berisi penjelasan tentang pengujian yang dilakukan terhadap aplikasi yang dibangun. Pengujian dilakukan untuk

menguji bahwa aplikasi sudah mengimplementasikan seluruh kebutuhan perangkat lunak. Pembahasan pada subbab ini meliputi lingkungan pengujian dan hasil pengujian. Dimana hasil pengujian dituangkan pada dokumen User Acceptance Test (UAT).

Pengujian Deskriptif

Subab ini berisi penjelasan tentang pengujian yang dilakukan terhadap hasil pengolahan data kuesioner yang telah dilakukan. Terdapat 21 pertanyaan pada kuesioner yang terdiri dari 5 dimensi, yaitu *service quality*, *information quality*, *system quality*, *perceived quality* dan *user satisfaction*. Pengujian deskriptif ini diperoleh dari 37 responden dengan menjawab seluruh pertanyaan sesuai dengan skala yang telah ditentukan, yaitu sangat tidak setuju, tidak setuju, ragu-ragu, setuju dan sangat setuju.

Berikut hasil perolehan peningkatan kepuasan pada masing – masing dimensi penelitian berdasarkan nilai kepuasan sebelum dan sesudah dilakukan pengembangan PKSIS.

Tabel 4. Peningkatan kepuasan

Dimensi	Perolehan nilai rata-rata kepuasan sebelum pengembangan PKSIS	Perolehan nilai rata-rata kepuasan setelah pengembangan PKSIS	Peningkatan nilai kepuasan dengan pembandingan sebelum pengembangan PKSIS
<i>Service Quality</i>	6,5676	11,1622	69,96%
<i>Information Quality</i>	8,8378	15,3784	74,01%
<i>System Quality</i>	7,1081	11,7568	65,40%
<i>Perceived quality</i>	9,9730	14,8919	49,32%
<i>User satisfaction</i>	18,1351	26,1892	44,41%

Diketahui, bahwa berdasarkan data deskriptif, kepuasan klien setelah dilakukan pengembangan PKSIS, terjadi peningkatan kepuasan yang signifikan dalam setiap dimensi penelitian.

Kesimpulan

Beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Telah diimplementasikan sebuah sistem informasi produksi yang sesuai dengan konsep dan sifat *service oriented information system* (SOIS).
2. Penerapan SOIS ini dapat menghemat biaya pengembangan sistem. Jika dimasa mendatang akan dilakukan penambahan layanan baru, SOIS ini memungkinkan dengan mudah terjadinya penggantian dan penambahan komponen *service* baru tanpa perlu lagi melakukan pengembangan sistem dari tahap awal.
3. Pengembangan sistem PKSIS ini sesuai dengan proses bisnis yang terjadi pada proses produksi, tanpa banyak melakukan perubahan proses bisnis yang terjadi pada proses produksi.
4. Terjadi penyederhanaan distribusi informasi pada proses produksi kelapa sawit sehingga berdampak terhadap penggunaan kertas.
5. Kantor direksi kini dapat langsung mengakses data pengolahan dan melihat data *inventory* secara *realtime* tanpa perlu lagi menunggu kiriman email laporan produksi dari pabrik.
6. Kehilangan bahan baku saat ini dapat diminimalisir, dikarenakan data bahan baku yang masuk dan jumlah bahan baku yang diproduksi telah terdata dalam aplikasi.
7. Berdasarkan hasil uji deskriptif yang telah dilakukan, kepuasan klien meningkat signifikan pada setiap dimensi antara sebelum dan sesudah dilakukan pengembangan PKSIS. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pengembangan PKSIS ini sangat

membantu proses produksi kelapa sawit.

REFERENSI

- SUN, "Assesing your SOA Readiness," *Technical Whitepaper*, 2004.
- Chr. Jimmy L Gaol, *Sistem Informasi Manajemen: Pemahaman dan Aplikasi*. Jakarta, Indonesia: PT Grasindo, 2008.
- Jogiyanto, *Sistem Informasi Berbasis Komputer: Konsep Dasar dan Komponen*. Yogyakarta: BPPE, 2000.
- Azhar Susanto, *Sistem Informasi Akuntansi: Konsep dan Pengembangan Berbasis Komputer*. Bandung: Lingga Jaya, 2004.
- Stair, R. M., & G. W. Reynolds, *Principles of Information Systems, a managerial Approach*, 9th ed. USA: Course Technology, 2010.
- M Fuad, Christine H, Nurlela, Sugiarto, and Paulus, *Pengantar Bisnis*. Jakarta, Indonesia: PT Gramedia Pustaka Utama, 2006.
- Dhewanto Wawan, Falahah, *ERP (Enterprise Resources Planning) Menyelaraskan Teknologi Informasi dengan Strategi Bisnis*. Bandung, Indonesia: Informatika Bandung, 2007.
- Pahan Iyung, *Panduan Lengkap Kelapa Sawit Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir*. Jakarta, Indonesia: Penebar Swadaya, 2012.
- Jeston John, Nelis Johan, *Business Process Managment Practical Guidelines to Successful Implementations*, 2nd ed. Burlington, United States of America: Elsevier Ltd, 2008.
- Thomas Erl, *Service-Oriented Architecture: Concepts, Technology and Design*. United States: Prentice Hall PTR, 2005.
- Bierberstein, et al, *Executing SOA: A Practical Guide for The Service Oriented Architecture*. Indiana: IBM Press, 2008.
- W3C Working Group. (2004, February) *Web Services Architecture*. Document.
- Ethan Cerami, *Web Services Essentials*, First Edition ed.: O'Reilly, 2002.
- Weerawarana Sanjiva, Francisco Curbera, and Frank Leym, *Web Services Platform Architecture: SOAP, WSDL, WS-Policy, WS-Addressing, WS-BPEL, WS-Reliable Messaging, and More*. United States of America: Pearson Education, Inc, 2005.
- Abdelaziz EL FAZZIKI, Mustapha AATILA, and Mohammed SADGAL, "A Service-Oriented Approach for Information Systems Development," *IEEE*, 2010.
- Martin Fowler, *UML DISTILLED* 3th Ed, 3rd ed. Yogyakarta: ANDI, 2005.
- W Delone and E R McLean, "The DeLone and McLean Model of Information System Success: A Ten-Year Update," *Journal of Management Information System / Spring*, 2003.
- Direktorat Jendral Perkebunan. (2012, November) *ditjenbun*. [Online]. <http://ditjenbun.deptan.go.id/>
- Sutan Simanjuntak. (2013, January) *Meningkatkan Produktivitas Industri Perkebunan Dan Pengolahan Kelapa Sawit Dengan IT*. [Online]. <http://sutan.simandjuntak.com/?p=267>
- R. S. Pressman, *Software Engineering*

- A Practitioner's Approach, 7th ed. New York, United State of America: McGraw-Hill, 2010.
- Santo F Wijaya and Hendra Alianto, Esensi dan Penerapan ERP dalam Bisnis. Yogyakarta, Indonesia : Graha Ilmu, 2012.
- Nunamaker Jay F and Chen Minder, "Systems Development in Information Systems Research," IEEE, 1990.
- S Arikuntoro, Prosedur Penelitian. Jakarta: Rineka Cipta, 1993.
- H. M Jogiyanto, Metode Penelitian Bisnis : Salah Kaprah dan Pengalaman – Pengalaman. Yogyakarta: Fakultas Ekonomi UGM, 2007.
- Suliyanto, Metode Riset Bisnis. Yogyakarta: Andi, 2006.
- J Sharp, Windows Communication Foundation 4 Step by Step.: Microsoft Press, 2010.
- Syahri Alhusin, Aplikasi Statistik Praktis Dengan SPSS 9. Jakarta: Elex Media Komputindo, 2001.
- Uma Sekaran, Research Methods for Business : A Skill Building Approach. New York: John Wiley and Sons Inc, 2003.